

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2680084号

(45)発行日 平成9年(1997)11月19日

(24)登録日 平成9年(1997)8月1日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/62

技術表示箇所

4 6 0

請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願昭63-312533

(22)出願日 昭和63年(1988)12月9日

(65)公開番号 特開平2-157977

(43)公開日 平成2年(1990)6月18日

(73)特許権者 999999999

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1
番1号

(72)発明者 井垣 誠吾

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 新崎 卓

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 山岸 文雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 有我 軍一郎

審査官 千葉 輝久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 個人識別装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 指紋を読み取った画像情報から特徴点を抽出し、
該抽出された特徴点に基づいて照合用データの登録を行う個人識別装置において、
一回の押捺動作に要する時間内の異なる時点毎に前記画像情報を読み取る読取り手段と、
該読み取られた前記時点毎の複数枚の画像情報を画像毎に格納する格納手段と、
該格納された各画像情報の特徴点を抽出すると共に同一特徴点の出現頻度に応じた重み値を各特徴点に付与する抽出手段と、を設けたことを特徴とする個人識別装置。

【発明の詳細な説明】

〔概要〕

指紋を利用した個人識別装置に関し、

2

押捺動作の煩わしさを解消することおよび位置合わせを不要にすることを目的とし、

指紋を読み取った画像情報から特徴点を抽出し、該抽出された特徴点に基づいて照合用データの登録を行う個人識別装置において、一回の押捺動作に要する時間内の異なる時点毎に前記画像情報を読み取る読取り手段と、該読み取られた前記時点毎の複数枚の画像情報を画像毎に格納する格納手段と、該格納された各画像情報の特徴点を抽出すると共に同一特徴点の出現頻度に応じた重み値を各特徴点に付与する抽出手段と、を設けたことを特徴とする。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、個人識別装置、特に、指紋を利用した個人識別装置に関する。

近年、情報システムが社会の中に導入されるに伴い、

3

システムの保全性（セキュリティ）を如何に保つかが問題となっている。情報システム利用の際の本人確認の手段としては、これまでIDカードや暗証番号が一般的であった。しかし、IDカードには紛失や盗難の恐れがあり、また、暗証番号なども本人周辺の情報から容易に推察されるなどの問題点が指摘されている。

そこで、本人確認の手段として、「万人不同」「終生不変」という2大特長をもつ指紋に注目し、各所で指紋を利用した個人照合システムの開発が進められている。

〔従来の技術〕

個人照合システムは、予め特定個人の指紋画像から抽出された指紋の特徴点（隆線が終端している点いわゆる端点や枝分かれしている点いわゆる分岐点）情報を登録しておき、この登録情報と適宜入力された指紋画像の特徴点情報とを例えばテンプレートマッチングによって照合し、一致、不一致の判定を行うものである。ところで、上記登録情報は特定個人のID情報であるから正確さが要求される。しかし、指紋登録時の指の状態や押捺条件、さらに、雑音等の発生状況によっては偽りの特徴点が生じたり、あるいは、正しい特徴点が抽出されなかったりすることが避けられず、正確さの点で充分でなかった。

そこで、出現頻度の高い特徴点を登録情報に採用することにより、登録情報の正確化を意図した個人識別装置が提案されている。

これは、指紋登録時に、同一指による画像入力の動作を複数回繰り返して行い、各入力画像の同一特徴点をカウントして重み付けをするもので、重み付け値の大きい特徴点を複数個選別してこれを登録情報とするものである。すなわち、出現頻度の高い（重み付け値の高い）特徴点情報を登録情報に採用しているので、登録情報の正確さの向上が図られ、特定個人の照合精度が改善される。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、このような従来の個人識別装置においては、同一指による画像入力の動作を複数回繰り返して行う必要があったため、押捺動作が煩わしい、押捺した指を一旦持ち上げた後、再び押捺する際に元の位置に押捺できないため、特徴点同士の位置合わせが必要となる、などといった問題点があった。

そこで、本発明は、一回の押捺動作で複数の入力画像が得られるようにし、押捺動作の煩わしさを解消することおよび位置合わせを不要にすること、を目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る個人識別装置は上記目的を達成するため、指紋を読み取った画像情報から特徴点を抽出し、該抽出された特徴点に基づいて照合用データの登録を行う個人識別装置において、一回の押捺動作に要する時間内の異なる時点毎に前記画像情報を読み取る読取り手段

4

と、該読み取られた前記時点毎の複数枚の画像情報を画像毎に格納する格納手段と、該格納された各画像情報の特徴点を抽出すると共に同一特徴点の出現頻度に応じた重み値を各特徴点に付与する抽出手段と、を設けたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明では、一回の押捺動作に要する時間内で読み取られた複数の画像情報を画像毎に格納し、この格納された画像情報の中から出現頻度の高い順の特徴点を選別して登録情報が作られる。

一般に指紋採取時の指の押し付け力は、初期に弱くその後徐々に増大するという傾向を示し、初期の押し付け力不足や終期の押し付け力過剰によって指紋画像が不鮮明になる。適度な押し付け力は押捺動作の開始から終了までの間で得られるが、そのタイミングの特定は実際上不可能である。各人の押捺動作はまちまちでパターン化できないからである。本発明では、押捺動作の開始から終了までの間の異なる時点で指紋の画像情報を読み取り、各画像情報の同一特徴点の出現頻度に応じた重み値を各特徴点に付与する。これは、様々な押し付け力の画像情報を読み取って各画像情報を相互に評価し、押し付け力の過不足の影響を排除して信頼性のある特徴点抽出を行っていることに他ならない。したがって、一回の押捺動作を行うだけで、信頼性のある特徴点抽出が行われるから、従来例のように何回も押捺動作を繰り返さなくてもよくなり、煩わしさが解消される。

〔実施例〕

以下、本発明を図面に基づいて説明する。

第1～3図は本発明に係る個人識別装置の一実施例を示す図である。

まず、構成を説明する。第1図は個人識別装置の機能を示すブロック図であり、この図において、個人識別装置は例えばパーソナルコンピュータを含んで構成され、大別して、指紋センサ1、二値化回路2、二値化像記憶回路3、細線化処理回路4、特徴点抽出回路5、データファイル6、比較回路7、登録データ選別回路8、辞書回路9および照合回路10により表される各機能を有している。

指紋センサ1は指紋像を撮像するもので、撮像素子としては例えば公知のCCDが用いられる。CCDは多数の画素を平面配列してなり、各画素を走査することによって1枚の画像（フレーム）を生成するものである。本実施例では、例えば毎秒30枚程度の画像を撮像できるものを使用している。したがって、この指紋センサ1は所定の時間内で複数枚の画像情報を読み取る読み取り手段として機能する。指紋センサ1で読み取られた画像情報は二値化回路2によって2値化された後、二値化像記憶回路3に送られる。二値化像記憶回路3は複数のフレームメモリFM₁～FM_nを備え、それぞれのフレームメモリは1枚の画像情報を格納する。すなわち、指紋センサ1で読み取

5

られた1番目の画像情報 D_1 は FM_1 に格納され、 D_2 は FM_2 に、…… D_n は FM_n に格納される。なお、 $FM_1 \sim FM_n$ は1つのフレームメモリであってもよい。二値化像記憶回路3内に格納された $D_1 \sim D_n$ は、登録時において、 D_1 から D_n へと順次読出され、細線化処理回路4に送られる。細線化処理回路4は D_1 (または $D_2 \sim D_n$) の隆線あるいは谷線に対し、これを細線化処理して情報圧縮する。特徴点抽出回路5は細線化情報に基づいて指紋の特徴点(端点や分岐点)を抽出し、抽出された特徴点の位置座標などの情報(特徴点情報)を比較回路7に送るとともに、データファイル6にも送る。データファイル6は例えば第2図に示すようなファイル形式にされている。第2図において、座標の欄には、特徴点抽出回路5から送られた特徴点情報すなわち各特徴点の位置座標(X_1, Y_1)、

(X_2, Y_2)、……(X_m, Y_m) 書込まれ、また、重みの欄には、後述の比較回路7からの重み値(W_1)、(W_2) ……(W_m) が書込まれる。比較回路7は特徴点抽出回路5からの特徴点情報(座標)とデータファイル6内の各座標とを比較して特徴点が同一のものか否かを判別し、同一であれば重み付け信号を出力してデータファイル6内の該当する特徴点座標の重み W_1 (または $W_2 \sim W_m$) の値を例えば+1する。

すなわち、二値化像記憶回路3内の $FM_1 \sim FM_n$ に格納された全ての画像情報に対し、細線化処理回路4における細線化処理、特徴点抽出回路5における特徴点抽出処理および比較回路7における比較処理を実行することで、データファイル6内には全ての特徴点情報が重み付けされた格納されることとなる。

登録データ選別回路8は、データファイル6内に格納された特徴点情報のなかから重み値の大きい順位に上位複数個を選別し、選別された特徴点の座標を中心とした画像切り出し指示信号を二値化像記憶回路3に出力する。辞書回路9は画像切り出し指示信号によって切り出された二値化像記憶回路3内の2値化情報を記憶する。すなわち、辞書回路9には登録データ選別回路8によって選別された複数個の特徴点のそれぞれを中心とした部分2値化情報(登録情報)が記憶される。照合回路10は、照合時において、指紋センサ1および二値化回路2を経て二値化像記憶回路3の特定のフレームメモリに格納された2値化情報と辞書回路9内に記憶された登録情報とを例えばパターンマッチングによって比較照合し、一致、不一致信号を出力する。この一致、不一致信号は図示しないセキュリティ装置に出力され、セキュリティ装置は一致の場合のみに入室を許可し、あるいは端末の使用を許可する。

次に作用を説明する。

登録時においては、まず特定個人の指の指紋センサ1に押捺してその指紋像を読み取らせることが行われる。このときの押捺に要する時間は短い程よい。今、例えば押捺に1秒を要したとすると、この1秒程度の時間はそ

6

れ程長いものに感じられない。なぜならば、押捺は指紋をずらさないように注意深く行う必要があり、このため、指表面の軽い接触から指紋面全体の接触までの動作はゆっくりと行われ、それに要する時間は多くの場合少なくとも1秒程度を要するからである。したがって、例えば指紋センサ1の撮像数(フレーム数)を毎秒30フレームとすれば、1秒間の押捺動作中では30フレームすなわち30枚の画像情報が撮像される。あるいは、複数フレーム毎に記憶させても良い。

そして、30枚の画像情報のなかで押捺動作の初期に撮像された低信頼性の画像情報を除く複数枚の画像情報を、画像毎に順次 $FM_1 \sim FM_n$ に格納し、次いで、格納された複数の画像情報は、各画像情報毎に順次取出され、細線化処理、特徴点抽出処理および比較処理を受ける。これらの処理によりデータファイル6には特徴点座標とその重み値とが格納され、例えば第2図に示すようなデータファイルが完成する。

そして、データファイル中の重み値の大きい順の複数個の特徴点座標に従って、二値化像記憶回路3中の2値化情報が切り出され、この切り出された部分2値化情報は、登録情報として辞書回路9に記憶される。第3図(a)～(d)は、押捺動作中に読み取られる指紋像を(a)から(d)へと経時的に表す図で、同図において、◎印は全ての指紋像に共通して出現する特徴点を示し、○印は押捺動作開始初期の指紋像には出現せずに押捺動作中期から終期の指紋像に出現する特徴点を示している。また、▽印は、一時出現したがその後削減した特徴点を示している。すなわち出現頻度は◎印で示す特徴点が高く、次いで○印で示す特徴点、そして、▽印で示す特徴点と続いている。すなわち、本実施例の登録情報は、上記◎印で示す特徴点を主として採用するものである。

照合時において、指紋センサ1で読み取られた30フレーム分の画像情報は2値化された後、二値化像記憶回路3の $FM_1 \sim FM_n$ までのフレームメモリに格納される。そして、二値化像記憶回路3中の特定のフレームメモリに格納された2値化情報と辞書回路9に記憶されていた登録情報とが比較され、その比較結果に応じて一致、不一致信号が出力される。ここで、上記特定のフレームメモリとは押捺動作中に読み取られる例えば30フレームの画像情報のうち最も良質の画像情報が得られるフレームに対応するフレームメモリである。因に、上記良質なものは押捺動作の中間期から終期にかけて得られることが多い。

以上のように、本実施例によれば、例えば毎秒30フレームの画像情報を出力できる指紋センサ1を備えるとともに、 $FM_1 \sim FM_n$ までの複数のフレームメモリを備え、指紋センサ1からの画像情報を2値化した後で各画像情報毎に順次 $FM_1 \sim FM_n$ に格納するようにしている。

したがって、一回の押捺動作を行うだけで、複数の画

7

像情報を $FM_1 \sim FM_n$ に格納することができ、この格納された画像情報を用いて特徴点の抽出および各特徴点に対する重み値の付与などの処理を行うことができる。すなわち、出現頻度の高い特徴点に基づいて登録情報を生成することができ、それだけ照合精度の向上が図られるといった効果が得られるとともに、

I) 1回の押捺動作でよいから、押捺動作の煩わしさがなくなる、

II) 押捺動作を繰返さなくてもよいから、指の位置合わせをすることがない、

といった特有の効果が得られるのである。

〔発明の効果〕

本発明によれば、一回の押捺動作で出現頻度の高い特徴点に基づく指紋登録を行うことができる。

【第2図】

座 標	重 み
X_1, Y_1	W_1
X_2, Y_2	W_2
\vdots	\vdots
X_n, Y_n	W_n

一実施例のデータファイルの一例を示す図

8

したがって、登録時における押捺動作の煩わしさが解消されるとともに、位置合わせが不要になり、その結果、登録動作が簡素化されるといった効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

第1～3図は本発明に係る個人識別装置の一実施例を示す図であり、

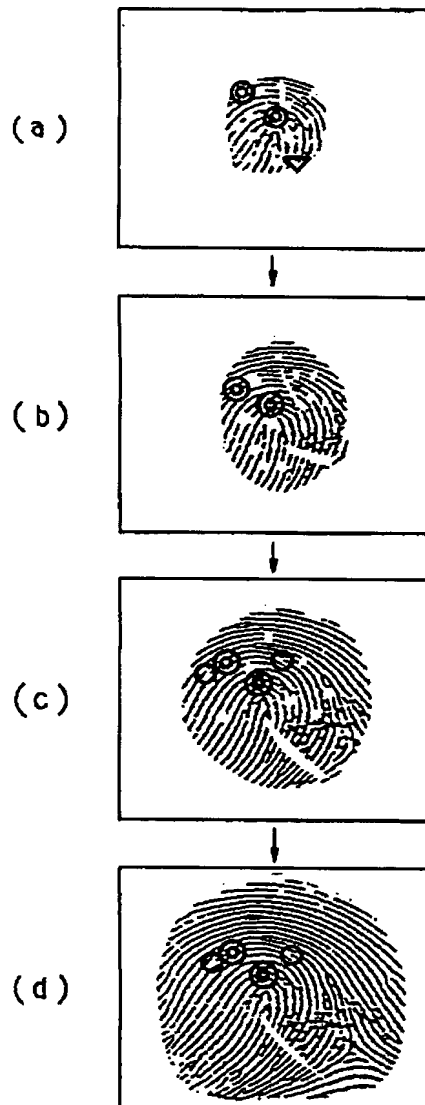
第1図はその機能ブロック図、

第2図はそのデータファイルの一例を示す図、

第3図(a)～(d)はその押捺動作中に読み取られる指紋像を経時的に表わす図である。

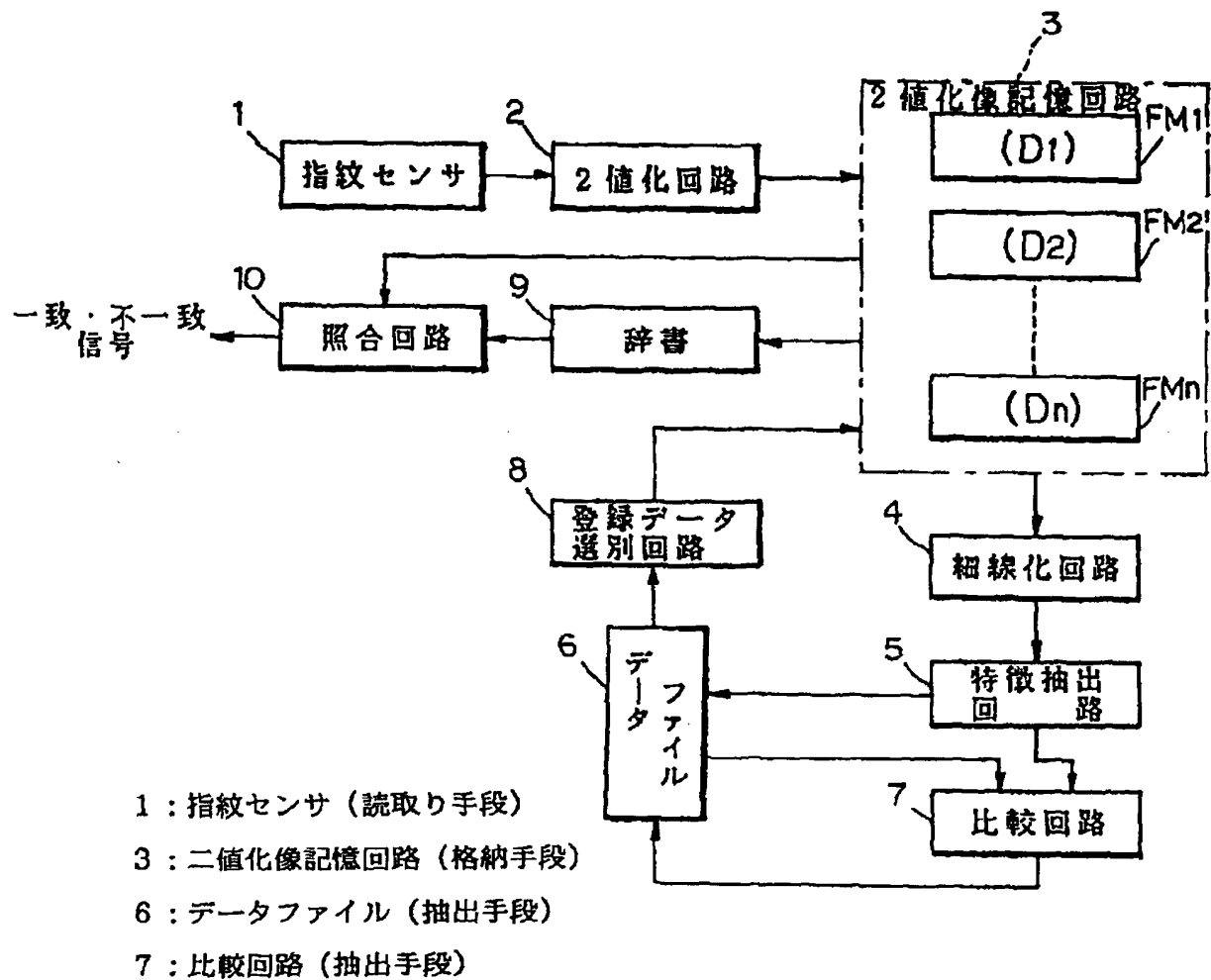
1は指紋センサ（読取り手段）、3は二値化像記憶回路（格納手段）、6はデータファイル（抽出手段）、7は比較回路（抽出手段）である。

【第3図】



押捺動作中に読み取られる指紋像を経時的に表わす図

【第1図】



一実施例の機能ブロック図

フロントページの続き

(72) 発明者 池田 弘之
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内

(72) 発明者 矢作 裕紀
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
 富士通株式会社内